

CORRIGE DE L'EPREUVE DE BIOLOGIE MOLECULAIRE
SVI4 - durée 1h15

Les mots qui sont colorés en rouge sont à l'origine la fausseté de la proposition. Il faut les remplacer par les mots écrit en rouge. La justification est en vert.

Ex 1 : Considérez les propositions suivantes et répondez par juste ou fausse **en justifiant votre réponse** dans les deux cas (1 pts/ réponse) :

1- Au sujet des gènes eucaryotes :

a- **Faux** : Les gènes eucaryotes possèdent **des protéines** régulatrices localisée en amont et en aval des séquences codantes et parfois même dans les introns ; « **des séquences.** »

Justification : Sur le gène on a des séquences et pas des protéines

b- **Faux** : Ils sont monocistroniques à l'inverse des gènes procaryotes qui sont polycistronique et composés de plusieurs **introns** ; « **exons.** »

Justification : Il n'y a pas d'introns chez les procaryotes.

c- **Juste** : Les introns correspondent aux parties excisées du transcrit primaire, ce sont donc des régions non codantes qui sont retirées par une excision des introns et un épissage des exons.

Justification : Lors de la maturation du préARNm il y'a une opération d'excision/épissage

d- **Faux** : Les introns sont numérotés de façon **négative** car ce sont des séquences non codantes dites régulatrices. « **Positives.** »

Justification : ils se trouvent en aval du site d'initiation de la transcription).

e- **Faux** : L'information des gènes eucaryotes est portée par les exons qui correspondent aux séquences codantes séparées par des séquences dites **éléments voisins**. « **Introns.** »

Justification : Les éléments voisins sont des séquences cis-régulatrices qui se trouvent en amont du promoteur.

2- L'opéron lactose :

a- **Faux** : Il comprend le promoteur puis l'opérateur puis **le gène Lac I** puis 3 cistrons ;

Justification : L'opéron lac comprend : le promoteur puis l'opérateur puis lac Z, lac Y et lac A et donc pas lac I

b- **Faux** : En l'absence de lactose, la protéine répresseur synthétisée par le gène Lac I empêche l'ARN polymérase de réaliser **la traduction** ; « **la transcription** »

Justification : Le répresseur empêche l'accrochage de l'ARN-pol

c- **Faux** : **En présence de lactose**, la protéine CAP se complexe à l'AMPc, qui est un signal de carence énergétique, ce qui permet à l'ARN polymérase de pouvoir se fixer à l'ADN ; « **En absence de glucose** »

Justification : Le lactose n'a pas de relation avec l'activation de la protéine CAP. La présence du lactose lève l'inhibition de l'accrochage de l'ARN pol. La présence du lactose favorise la fixation de l'ARN-pol à l'ADN et le complexe CAP/AMPc accélère la transcription.

d- **Faux** : Cet opéron est **répressible** et permet à la bactérie, si elle manque d'énergie, d'utiliser le lactose présent ; « **inductible** »

Justification : L'activation de l'opéron lac est induite par la présence du lactose

e- **Juste** : Il y a 3 cistrons donc on obtiendra 1 ARNm qui produira 3 protéines de la même voie métabolique, c'est un gène polycistronique ;

Justification : un gène polycistronique comporte plusieurs cistrons qui sont co-régulé et co-traduits et chez les bactéries ils contribuent à une même voie métabolique.

3- L'opéron lactose :

- a- **Faux** : La RNA-polymérase marche spontanément en **l'absence** de lactose ; « **présence.** »
en absence de lactose le répresseur se fixe spontanément à l'opérateur et empêche donc la fixation de l'ARN pol
- b- **Faux** : En **présence** de glucose, le complexe AMPc / CAP active l'ARN polymérase en se fixant au site CAP ; « **absence** »
Le glucose est un inhibiteur de l'adénylate cyclase qui catalyse la synthèse de l'AMPc qui se complexe avec la CAP.
- c- **Faux** : La transcription de cet opéron débute au niveau du premier cistron codant la β -galactosidase ;
La transcription débute au niveau de l'opérateur pour transcrire la séquence 5'UTR.
- d- **Juste** : Une déficience du gène Lac I se traduirait par une activité constitutive de cet opéron ;
La déficience de lac I signifie absence du répresseur : donc l'ARN pol peut s'accrocher spontanément à l'opérateur
- e- Le promoteur et l'opérateur sont des **protéines** régulatrices nécessaires à la transcription ;
« **séquences** »
Chez les procaryotes, tous les opérons sont caractérisés par la présence d'un opérateur et d'un promoteur qui régulent l'expression des gènes

4- L'opéron Trp :

- a- **Faux** : Est un opéron **inductible** ; « **répressible** »
C'est un opéron catabolique. Quand le Trp est présent dans le milieu la cellule ne doit pas en synthétiser donc sa présence réprime la transcription
- b- **Juste** : En présence d'un excès de trp, la transcription est stoppée ;
Idem que a
- c- **Juste** : La levée de l'inhibition de la transcription est provoquée par l'absence de trp ;
Idem que a.
- d- **Faux** : L'ARN-polymérase **II** assure la transcription des 5 cistrons composant cet opéron ;
« **l'ARN-polymérase** »
L'ARN-polymérase II existe chez les eucaryotes et l'opéron Trp existe chez les procaryotes.
- e- **Juste** : Possède une séquence promotrice et un opérateur comme séquences cis-régulatrices nécessaires à la transcription ;
Chez les procaryotes, tous les opérons sont caractérisés par la présence d'un opérateur et d'un promoteur qui régulent l'expression des gènes

5- L'ARN polymérase eucaryote:

- a- **Juste** : Est l'enzyme responsable de la transcription des ARNm, ARNt et ARNr.
On doit préciser que l'ARN-polymérase eucaryotes comprend 3 types différents I, II et III
- b- **Faux** : Est un **polynucléotide formé par une succession de nucléotides allant de l'extrémité 5' vers l'extrémité 3'** ; « **est une protéine (une enzyme qui synthétise des polynucléotides)** »
C'est un complexe multiprotéique composé de plusieurs sous unités dont certaines sont commune aux 3 ARN-pol et d'autres sont spécifiques à chaque type.
- c- **Faux** : Ne possède pas d'activité autocorrectrice ce qui fait que **la transmission des mutations** à la descendance est plus élevée ; **Au niveau de l'ARN il n'y a pas de transmission génétique**
- d- **Faux** : **Nécessite un primer (ou amorce)** pour commencer son activité de synthèse de l'ARN ;
« **ne nécessite pas d'amorce** »
Elle commence sans avoir besoin d'amorce. Ce sont les ADN-pol qui ont besoin d'amorce.
- e- **Juste** : A besoin d'être phosphorylée sur sa queue CTD pour être active ;
L'ARN-pol subit plusieurs phosphorylations au niveau du CTD d'abord pour son activation ensuite pour la mise en place de la coiffe et enfin pour la mise en place de la queue pol A
- 6- Soit la séquence d'ARNm suivante : (5')AUACUGGCUAC(3'). Quel est brin non codant
- a- **(3')AUACUGGCUAC(5')**

- b- (5')ATACTGGCTAC(3')
- c- (5')TATGACCGATG(3')
- d- (3')TATGACCGATG(5')
- e- (5')GTAGCCAGTAT(3')

Le brin codant a la même séquence que l'ARNm et donc le brin non codant est le brin matrice complémentaire

7- La queue Poly-A des ARNm :

- a- **Faux** : Est un ribonucléotide à 7-méthyl-guanosine ; « formé par une succession de A »
C'est la coiffe qui est une 7-méthyl-guanosine, la queue poly A est composée de'une succession de riboadénylates
- b- **Faux** : Chez les procaryotes est synthétisée par la PAP ; « eucaryotes »
Il n'y a pas de queue poly A chez les procaryotes.
- c- **Juste** : Correspond à une série de A liés par des liaisons phosphodiester 3'- 5' ;
La synthèse se fait à partir de l'extrémité 5' vers l'extrémité 3' , mais la liaison phosphodiester elle se fait entre le OH du carbone 3' et le P du carbone 5'
- d- **Juste** : Intervient dans la régulation de la vie de l'ARNm et par conséquent dans la régulation de l'expression des gènes ;
En effet, la taille de la queue poly A a une relation avec sa durée de vie, du fait qu'elle est attaquée par des ARNases. Le fait qu'un ARNm reste disponible dans le cytosol pour la traduction pour des durées plus ou moins longues, est considéré comme un niveau de régulation de l'expression des gènes.
- e- **Juste** : Peut être dégradée progressivement dans le cytosol par des ARNases ;
Idem d

8- A propos de la transcription chez les procaryotes :

- a- **Juste** : L'ARN-pol est un complexe multiprotéique formé d'un core-enzyme $\beta\beta'$, d'une sous unité σ et de deux sous unité α ;
Seule la sous unité σ peut changer entre les ARN-pol bactérienne. Les deux sous unités $\beta\beta'$ ressemblent à LL' des eucaryotes
- b- **Faux** : Pour initier la transcription, la sous unité σ de l'ARN-pol se lie spécifiquement à l'opérateur du gène ; « promoteur »
C'est le répresseur qui se lie à l'opérateur.
- c- **Juste** : La majorité des gènes fonctionnent avec $\sigma 70$;
En effet plus de 50 % de gènes procaryotes fonctionnent avec cette sous unité. Les autres fonctionnent avec $\sigma 32$; $\sigma 54$..
- d- **Faux** : La séquence TATAAT comme la boîte TATA des eucaryotes se trouve vers -30 ; « -10 »
Au niveau de -10 on trouve la Pribnow box qui ressemble beaucoup à la boîte TATA. Au niveau de -35 on trouve la séquence consensus TTGACAT
- e- **Faux** : Lors de l'élongation de l'ARN, le core-enzyme $\beta\beta'$ fonctionne en coopération avec la sous unité d'initiation σ « 2α »
Après synthèse de quelques nucléotides par l'ARN-pol la sous unité se détache et $\beta\beta'$ continue avec 2α

9- A propos de la polyadénylation :

- a- **Faux** : La PAP reconnaît le site de polyadénylation et commence la synthèse de la queue poly-A ;
Le CPSF reconnaît le site de polyadénylation, la PAP vient s'accrocher au complexe de clivage formé par CPSF, CFI et CFII et le CstF riche en GU.
- b- **Juste** : Le signal de polyadénylation est reconnu en premier par le facteur particulier de clivage et de polyadénylation ;
Voire justification a
- c- **Faux** : Le site de polyadénylation est reconnu par le facteur Rho qui s'enlace par l'ARNm naissant et glisse jusqu'à l'ARN polymérase pour la détacher;
Rho est un facteur de terminaison chez les procaryotes

d- **Juste** : La polyadénylation survient en même temps que le clivage de l'ARNm qui est effectué par les FCI et II ;

Voir a

e- Le clivage et la polyadénylation ont besoin de l'intervention du CPSF, CstF, CF et de la PAP ;

Voir a

10- A propos de l'initiation de la transcription :

a- **Faux** : Le complexe de pré-initiation contient l'ARN-pol ainsi que des facteurs généraux de transcription tel que **EFII** ; « **TFII** »

EFII est un facteur d'élongation de la traduction

b- **Juste** : Le complexe d'initiation se fixe sur la boîte TATA ;

La TBP du facteur TFIID se lie d'abord à la boîte TATA ensuite viennent les autres facteurs pour former le PIC.

c- **Faux** : La boîte TATA située à environ 30 nucléotides **en aval** du site d'initiation de la transcription est retrouvée dans tous les promoteurs puissants ; « en amont »

La boîte TATA est située dans le promoteur en amont du site +1 ; donc numérotée négativement

d- **Juste** : La TBP est le seul facteur qui se lie directement à la boîte TATA ;

Voir b

e- **Faux** : La TFIID est composée de TAFs (TBP **Activating** Factors) et de la TBP (TATA box binding Protein). « **Associated** »